

AN: PAT 1980-D0658C  
TI: Static magnetic pump for electrically conductive liq. has  
helical liq. flow path with flow rate controlled by frequency  
in motor windings  
PN: **FR2429517-A**  
PD: 22.02.1980  
AB: The magnetic pump is for electrically conducting liquids  
which follow a helical path through the pump. The pump which is  
reversible has the stator windings (5) of a normal asynchronous  
motor wound directly over a cylindrical annulus (1) formed by  
two co-axial electrically insulating tubes (2, 3). The helical  
path of the liquid is defined by a continuous spacer (4)  
between the tubes, which itself is helical through the pump  
length. The co-axial arrangement can be replaced by different  
pitch spacers or by a helical wound tube. The flow rate is  
controlled (6) by varying the supply frequency to the windings.  
;  
PA: (ANVR ) ANVAR AGENCE NAT VALORISATION;  
IN: BORZEIX J; DOFFIN J; PINSON P;  
FA: **FR2429517-A** 22.02.1980;  
CO: FR;  
IC: H02N-004/20;  
DC: X11;  
PR: FR0018464 20.06.1978;  
FP: 22.02.1980  
UP: 31.03.1980

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

⑪ N° de publication :  
(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

**2 429 517**

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 78 18464**

⑤④ Dispositif à induction pour déplacer un fluide conducteur et générateur à induction.

⑤① Classification internationale. (Int. Cl 3) H 02 N 4/20, 4/02.

②② Date de dépôt ..... 20 juin 1978, à 16 h 25 mn.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — «Listes» n. 3 du 18-1-1980.

⑦① Déposant : Etablissement public dit : AGENCE NATIONALE DE VALORISATION DE LA  
RECHERCHE (ANVAR), résidant en France.

⑦② Invention de : Jacques Borgeix, Joël Doffin et Patrick Pinson.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : André Netter. Conseil en brevets d'invention, 40, rue Vignon, 75009 Paris.

L'invention est relative à un dispositif pour déplacer un fluide électriquement conducteur à l'aide de moyens inducteurs engendrant un champ magnétique mobile, un tel dispositif pouvant servir de pompe.

Elle concerne, réciproquement, un générateur de courant alternatif à partir du mouvement d'un fluide conducteur dans un champ magnétique.

On a déjà proposé une "pompe" à induction permettant de déplacer en ligne droite un fluide conducteur qui comprend des inducteurs pour engendrer un champ alternatif se propageant dans la direction du fluide à entraîner. On a réciproquement proposé un générateur asynchrone à induction dans lequel un fluide conducteur contenu dans une canalisation rectiligne défile devant des enroulements polyphasés disposés à intervalles réguliers le long de la canalisation qui produisent un champ magnétique se déplaçant dans la même direction que le fluide, l'énergie électrique produite étant recueillie aux bornes desdits enroulements.

Ces dispositifs connus sont encombrants et de réalisation peu économique.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients.

Un dispositif pour déplacer un fluide conducteur à l'aide de moyens inducteurs produisant un champ magnétique mobile est, selon l'invention, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens statoriques générateurs d'un champ magnétique tournant présent autour d'une enceinte dans laquelle est contenu le fluide conducteur qui est ainsi mis en rotation dans cette enceinte et des moyens de guidage ou déflexion tels qu'une paroi hélicoïdale, pour tirer de ce mouvement de rotation un mouvement de translation pour le fluide.

Un tel dispositif est peu encombrant. Lorsque, pour engendrer le champ tournant, on utilise le stator d'un moteur asynchrone classique, il est de réalisation particulièrement économique.

Dans une réalisation, les moyens de guidage comportent une paroi hélicoïdale conductrice électriquement.

Il est avantageux, pour faciliter la rotation du fluide, que l'enceinte soit annulaire au moins au droit des moyens statoriques, cette enceinte étant constituée par deux parois cylindriques coaxiales dont l'axe commun est confondu avec celui des moyens statoriques.

Un générateur selon l'invention comporte des moyens statoriques pour engendrer un champ magnétique tournant présent autour d'une enceinte contenant un fluide conducteur et des moyens pour déplacer

et guider ce fluide dans ladite enceinte de façon telle qu'au moins au droit des moyens statoriques le fluide ait un mouvement hélicoïdal.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront avec la description de certains de ses modes de réalisation, celle-ci étant effectuée en se référant aux dessins ci-annexés sur lesquels :

- la figure 1 montre en coupe axiale une partie d'une pompe conforme à l'invention ;
- 10 - la figure 2 est une coupe selon la ligne 2-2 de la figure 1 ;
- la figure 3 montre de façon schématique un autre mode de réalisation de pompe selon l'invention ;
- la figure 4 représente une coupe selon un plan perpendiculaire à une section droite d'un moteur selon l'invention ; et
- 15 - la figure 5 est une coupe selon la ligne 5-5 de la figure 4.

La pompe représentée sur les figures 1 et 2 est destinée à déplacer, dans la direction et le sens de la flèche  $f$ , un liquide conducteur 1 se trouvant dans l'espace annulaire limité par un corps central cylindrique 2 et un tube 3 qui lui est coaxial. Ces deux  
20 cylindres sont en une matière isolante telle que le "Téflon" ou une résine époxy.

La circulation du liquide est, dans l'espace annulaire, guidée pour s'effectuer selon une hélice dont l'axe  $2a$  est confondu avec l'axe commun au corps 2 et au tube 3. A cet effet, on prévoit  
25 une paroi hélicoïdale 4 qui, dans l'exemple, est métallique, le métal la constituant étant, par exemple, l'acier inoxydable, le nickel, le chrome ou le cuivre. Cette paroi 4 est fixée au corps central 2.

Le tube 3 est, sur la longueur d'une spire de l'hélice formée  
30 par la paroi 4, entouré par les enroulements statoriques 5 d'un moteur asynchrone classique. Ces enroulements statoriques sont alimentés en courant alternatif et sont bobinés de telle manière qu'ils engendrent un champ magnétique tournant représenté par la flèche H sur la figure 2. Ce champ H tourne dans le sens de la flèche F.

35 Des moyens de commande 6 permettent de faire varier la fréquence du courant alternatif alimentant le stator 5.

Le fonctionnement de cette pompe est le suivant :

Le champ tournant H, engendré par les enroulements du stator

5, induit dans le liquide conducteur 1 des forces électro-motrices. Ce liquide est ainsi entraîné en rotation par ce champ tournant à une vitesse de rotation inférieure. Etant donné que l'espace annulaire forme une vis, le liquide 1 se déplace parallèlement à l'axe 5 de cette vis, dans le sens de la flèche  $f$ .

En faisant varier, à l'aide du dispositif 6, la fréquence du courant alternatif d'alimentation des enroulements du stator 5, on fait varier la vitesse de rotation du champ tournant et donc le débit de liquide dans le sens de la flèche  $f$ .

10 La nature conductrice de la matière constituant la paroi hélicoïdale 4 permet d'optimiser le bouclage des courants induits au sein de l'écoulement fluide et ainsi de conférer une valeur minimale au glissement (différence entre la vitesse de rotation du champ tournant et celle du liquide conducteur entraîné) et d'obtenir un 15 rendement maximum.

L'entrée et la sortie de la pompe peuvent être aisément échangées en modifiant le sens de rotation du champ tournant, c'est-à-dire en modifiant les connexions des enroulements du stator 5 au réseau, par exemple le réseau triphasé.

20 Pour un fonctionnement optimal de la pompe, on a constaté que les enroulements du stator 5 devaient s'étendre sur au moins un pas de la paroi hélicoïdale 4.

Le dispositif que l'on vient de décrire peut être utilisé non seulement pour constituer une pompe mais, de façon générale, pour 25 réaliser un dispositif permettant de déplacer suivant une direction sensiblement rectiligne un fluide (liquide ou gaz) conducteur notamment lorsque celui-ci est corrosif ou dangereux. Dans ce cas, le corps 2, le tube 3 et la paroi doivent être en des matières résistant à la corrosion.

30 Ce dispositif est particulièrement compact et sa réalisation en est simple et économique.

Dans le mode de réalisation de l'invention représenté sur la figure 3, le fluide conducteur est disposé dans un tube 10 enroulé en hélice d'axe 10a. Ce tube peut être conducteur ou isolant.

35 Autour d'une spire de ce tube est disposé un stator 5a de moteur asynchrone.

Le fonctionnement de cette pompe est identique à celui de la pompe montrée sur les figures 1 et 2.

Les figures 4 et 5 représentent un moteur qui comprend, comme les pompes montrées sur les figures 1 à 3, un stator 5b de moteur asynchrone classique. Ce stator est disposé autour d'un logement cylindrique isolant 15 d'axe 15a limité par des parois transversales 16 et 17. A l'intérieur de ce logement 15 est disposé un corps cylindrique 18 qui lui est coaxial et est monté sur un arbre 19. Ce dernier présente des extrémités à l'extérieur du logement 15. A cet effet, les parois transversales 16 et 17 qui, de préférence, sont conductrices, présentent des ouvertures, respectivement 16a et 17a.

De la périphérie du corps cylindrique 18 dépassent des aubes radiales 20 -conductrices ou isolantes- disposées dans un plan passant par l'axe 15a. Ces aubes sont réparties de façon régulière à la périphérie du corps cylindrique 18. Leur longueur en direction radiale est légèrement inférieure à la différence entre le rayon de la surface extérieure du corps 18 et le rayon de la surface intérieure du logement 15 de façon que le corps 18 puisse tourner dans le logement fixe 15. L'espace annulaire séparant le corps 18 du logement 15 est rempli par un métal conducteur 21, tel que du mercure.

Le corps 18 est en une matière magnétisable feuilletée, par exemple de l'acier doux feuilleté.

En fonctionnement, le champ tournant produit par les enroulements du stator 5b provoque la rotation du liquide 21 dans le sens de la flèche  $f_1$  (figure 4) et, du fait de la présence des aubes 20, la rotation du corps 18 et de l'arbre 19 sur lequel il est monté.

Les fonctionnements des pompes et du moteur qui ont été décrits sont réversibles. En d'autres termes, ces dispositifs peuvent être utilisés pour produire de l'énergie électrique sous forme de courant alternatif. A cet effet, il est cependant nécessaire d'alimenter les enroulements des stators 5, 5a ou 5b pour engendrer un champ magnétique tournant, le mouvement du fluide conducteur dans le champ tournant engendrant la production de courant alternatif dans le réseau auquel sont connectés les enroulements des stators 5, 5a ou 5b. Le mouvement conféré au liquide conducteur doit être tel que la composante de la vitesse selon un plan perpendiculaire à l'axe 2a, 10a, ou 15a (axe du champ tournant) soit différente de la vitesse de rotation dudit champ tournant.

Une génératrice présentant la structure de la pompe montrée sur les figures 1 et 2 ou de celle montrée sur la figure 3 est de

réalisation particulièrement simple.

Les dispositifs qui viennent d'être décrits en relation avec les figures peuvent être utilisés non seulement pour déplacer un fluide conducteur mais également pour le brasser en lui conférant un

5 mouvement de rotation.

Dans une variante (non montrée) de la pompe représentée sur les figures 1 et 2, il n'est pas prévu de corps 2, la paroi hélicoïdale 4 étant seule prévue.



### REVENDEICATIONS

1. Dispositif pour déplacer un fluide électriquement conducteur à l'aide de moyens inducteurs engendrant un champ magnétique mobile, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens statoriques généra-  
5 rateurs d'un champ magnétique tournant présent autour d'une enceinte dans laquelle est contenu le fluide conducteur qui est ainsi mis en rotation dans cette enceinte et des moyens de guidage pour tirer de ce mouvement de rotation un mouvement de translation pour le fluide.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce  
10 que les moyens de guidage comportent une paroi hélicoïdale dans ladite enceinte.
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la paroi hélicoïdale est conductrice.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications pré-  
15 cédentes, caractérisé en ce que l'enceinte est formée par l'espace annulaire séparant un corps central cylindrique d'un tube dans lequel ce corps est disposé et qui lui est coaxial, les moyens statoriques étant autour de ce tube.
5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce  
20 que le corps central et le tube sont chacun en une matière isolante.
6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'enceinte est, au moins au droit des moyens statoriques, un tube de forme sensiblement hélicoïdale.
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications pré-  
25 cédentes, caractérisé en ce que les moyens statoriques sont constitués par le stator d'un moteur asynchrone classique.
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications pré-  
cédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour faire  
varier la fréquence du courant alternatif d'alimentation des moyens  
30 statoriques.
9. Dispositif selon la revendication 2 ou la revendication 6, caractérisé en ce que les moyens statoriques s'étendent sur au moins un pas de la paroi hélicoïdale.
10. Générateur de courant alternatif à partir du mouvement d'un  
35 fluide conducteur dans un champ magnétique mobile, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens statoriques pour engendrer un champ magnétique tournant présent autour d'une enceinte contenant un fluide conducteur et des moyens pour déplacer et guider ce fluide dans l'enceinte de façon telle qu'au moins au droit des moyens statoriques le fluide ait un mouvement hélicoïdal.  
40

